

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5263959号
(P5263959)

(45) 発行日 平成25年8月14日(2013.8.14)

(24) 登録日 平成25年5月10日(2013.5.10)

(51) Int.Cl. F I
 HO4W 24/08 (2009.01) HO4W 24/08
 HO4W 24/02 (2009.01) HO4W 24/02

請求項の数 10 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-28372 (P2009-28372) (22) 出願日 平成21年2月10日(2009.2.10) (65) 公開番号 特開2010-187075 (P2010-187075A) (43) 公開日 平成22年8月26日(2010.8.26) 審査請求日 平成24年1月11日(2012.1.11)</p>	<p>(73) 特許権者 000232254 日本電気通信システム株式会社 東京都港区三田1丁目4番28号 (74) 代理人 100093595 弁理士 松本 正夫 (72) 発明者 小野 純一 東京都港区三田一丁目4番28号 日本電 気通信システム株式会社内 審査官 石田 昌敏</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 C I O 値設定管理装置、移動無線通信システム、移動局のセル滞在時間情報を用いた C I O 値の設定方法、C I O 値設定管理プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の移動局が無線接続される基地局の C I O 設定管理装置であって、
 前記基地局から送信される通信履歴情報に含まれるセル滞在時間情報を参照し、セル滞在時間が規定値よりも短い短期滞在セルを検索し、前記短期滞在セル経由のハンドオーバー呼数を減少させる C I O 値を更新可能なトラフィック情報を生成出力する制御手段を備え

前記制御手段は、

前記通信履歴情報を参照することにより計数される隣接セルへのハンドオーバー呼数に占める短期滞在呼数の割合を算出し、予め前記ハンドオーバー呼数に占める短期滞在呼数の割合をある連続する任意の範囲毎に重み付けした重み値を用いて前記算出した短期滞在呼数の割合の重み付けを行い、更新前の C I O 値に加算する補正值を算出する

ことを特徴とする C I O 設定管理装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、

前記重み値と、全ての隣接セルの重み値の和を全ての隣接セルの数で除算した平均値とにより更新前の C I O 値に加算する補正值を算出し、前記基地局から各セルの更新前の C I O 値を読み出し、前記補正值から更新される C I O 値を算出して基地局に送信することを特徴とする請求項 1 に記載の C I O 設定管理装置。

【請求項 3】

複数の移動局が無線接続される1以上の基地局と、前記1以上の基地局に対しそれぞれ1以上接続され、互いにメッセージ通信が可能なC I O設定管理装置と、からなる移動無線通信システムであって、

前記基地局は、

呼解放が行われる毎に前記移動局の通信履歴情報を蓄積し、前記蓄積した通信履歴情報を予め設定された送信周期毎に読み出し、接続された前記C I O設定管理装置に送信する送信手段を備え、

前記C I O設定管理装置は、

前記基地局から送信され受信される前記通信履歴情報に含まれるセル滞在時間情報を参照し、規定値より短い時間でハンドオーバーしている短期滞在セルを検索し、前記短期滞在セル経由のハンドオーバー呼数を減少させる無線品質補正値を算出可能なトラフィック情報を生成して前記基地局へ送信する制御手段を備え、

前記制御手段は、

前記通信履歴情報を参照することにより計数される隣接セルへのハンドオーバー呼数に占める短期滞在呼数の割合を算出し、予め前記ハンドオーバー呼数に占める短期滞在呼数の割合をある連続する任意の範囲毎に重み付けした重み値を用いて前記算出した短期滞在呼数の割合の重み付けを行い、更新前のC I O値に加算する補正値を算出する

ことを特徴とする移動無線通信システム。

【請求項4】

前記C I O設定管理装置は、

前記参照した通信履歴情報に他のC I O設定管理装置が管理するセルの履歴が含まれていた場合、前記他のC I O設定管理装置に前記無線品質補正値の更新要求を送信し、

前記他のC I O設定管理装置からC I O値の更新要求を受信した場合、自C I O設定管理装置が受信した通信履歴情報から検索した前記ハンドオーバー呼数、短期滞在呼数に加算し、前記ハンドオーバートラフィック情報出力要求の到来を待って、前記ハンドオーバー呼数と短期滞在呼数、もしくは前記短期滞在呼数が前記ハンドオーバー呼数に占める割合を出力することを特徴とする請求項3に記載の移動無線通信システム。

【請求項5】

前記C I O設定管理装置は、

前記重み値と、全ての隣接セルの重み値の和を全ての隣接セルの数で除算した平均値とにより更新前の無線品質補正値に加算する補正値を算出し、

前記基地局から各セルの更新前のC I O値を読み出し、前記算出された補正値から更新されるC I O値を算出して前記基地局に送信する、

ことを特徴とする請求項3または請求項4に記載の移動無線通信システム。

【請求項6】

複数の移動局が無線接続される1以上の基地局と、前記1以上の基地局に対しそれぞれ1以上接続され、互いにメッセージ通信が可能なC I O設定管理装置と、からなる無線通信システムに用いられる、移動局のセル滞在時間情報を用いたC I O値の設定方法であって、

前記基地局が、呼解放が行われる毎に前記移動局の通信履歴情報を蓄積し、前記蓄積した通信履歴情報を予め設定された送信周期毎に読み出し、接続された前記C I O設定管理装置に送信する第1のステップと、

前記C I O設定管理装置が、前記基地局から送信され受信される前記通信履歴情報に含まれるセル滞在時間情報を参照し、規定値より短い時間でハンドオーバーしている短期滞在セルを検索し、前記短期滞在セル経由のハンドオーバー呼数を減少させる無線品質補正値を算出可能なトラフィック情報を生成して前記基地局へ送信する第2のステップとを有し、

前記第2のステップは、

前記通信履歴情報を参照することにより計数される隣接セルへのハンドオーバー呼数に占める短期滞在呼数の割合を算出し、予め前記ハンドオーバー呼数に占める短期滞在呼数の割合をある連続する任意の範囲毎に重み付けした重み値を用いて前記算出した短期滞在呼数

10

20

30

40

50

の割合の重み付けを行い、更新前のＣＩＯ値に加算する補正値を算出するサブステップを含む

ことを特徴とする移動局のセル滞在時間情報を用いたＣＩＯ値の設定方法。

【請求項 7】

前記第 2 のステップは、

前記参照した通信履歴情報に他のＣＩＯ設定管理装置が管理するセルの履歴が含まれていた場合、前記他のＣＩＯ設定管理装置に前記無線品質補正値の更新要求を送信するサブステップと、

前記他のＣＩＯ設定管理装置から前記ＣＩＯ値の更新要求を受信した場合、自ＣＩＯ設定管理装置が受信した通信履歴情報から検索した前記ハンドオーバー呼数、短期滞在呼数に加算し、ハンドオーバートラフィック情報出力要求の到来を待って、前記ハンドオーバー呼数と短期滞在呼数、もしくは前記短期滞在呼数が前記ハンドオーバー呼数に占める割合を出力するサブステップと、

を有することを特徴とする請求項 6 に記載の移動局のセル滞在時間情報を用いたＣＩＯ値の設定方法。

【請求項 8】

前記第 2 のステップは、

前記重み値と、全ての隣接セルの重み値の和を全ての隣接セルの数で除算した平均値とにより更新前の無線品質補正値に加算する補正値を算出するサブステップと、

前記基地局から各セルの更新前のＣＩＯ値を読み出し、前記算出された補正値から更新されるＣＩＯ値を算出して前記基地局に送信するサブステップと、

を更に有することを特徴とする請求項 6 または請求項 7 に記載の移動局のセル滞在時間情報を用いたＣＩＯ値の設定方法。

【請求項 9】

コンピュータ上で実行され、複数の移動局が無線接続される基地局のＣＩＯ設定管理装置のＣＩＯ値設定管理プログラムであって、

前記コンピュータに、

前記基地局から送信される通信履歴情報に含まれるセル滞在時間情報を参照し、セル滞在時間が規定値よりも短い短期滞在セルを検索する検索処理と、

前記短期滞在セル経由のハンドオーバー呼数を減少させるＣＩＯ値を更新可能なトラフィック情報を生成出力する出力処理と、

前記通信履歴情報を参照することにより計数される隣接セルへのハンドオーバー呼数に占める短期滞在呼数の割合を算出する割合算出処理と、

予め前記ハンドオーバー呼数に占める短期滞在呼数の割合をある連続する任意の範囲毎に重み付けした重み値を用いて前記算出した短期滞在呼数の割合の重み付けを行い、更新前のＣＩＯ値に加算する補正値を算出する補正値算出処理と、

を実行させることを特徴とするＣＩＯ値設定管理プログラム。

【請求項 10】

前記補正値算出処理は、

前記重み値と、全ての隣接セルの重み値の和を全ての隣接セルの数で除算した平均値とにより更新前のＣＩＯ値に加算する補正値を算出し、前記基地局から各セルの更新前のＣＩＯ値を読み出し、前記補正値から更新されるＣＩＯ値を算出して基地局に送信すること

を特徴とする請求項 9 に記載のＣＩＯ設定管理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ＣＩＯ値設定管理装置、移動無線通信システム、移動局のセル滞在時間情報を用いたＣＩＯ値の設定方法、ＣＩＯ値設定管理プログラムに関し、特に、移動無線通信システムにおいて、セル滞在時間が短期のセルを経由するハンドオーバー呼数が減少するよ

10

20

30

40

50

うに、各セルに設定される無線品質の補正值であるC I O値を更新する用途に用いて好適な技術に関する。

【背景技術】

【0002】

C I O (Cell Individual Offset) 値は、基地局が管理するパラメータであり、基地局から移動局が測定した無線品質結果の補正に利用される。移動局は、C I O値による補正後のC I O値によりハンドオーバ先のセル候補を基地局に通知する。このC I O値を適切に補正することにより短期滞在セルを経由するハンドオーバを削減することができる。

【0003】

上述したハンドオーバの呼数を記録する技術については多数出願されており、例えば、特許文献1には、C I O値で示すセル個別オフセットをブロードキャストする技術が開示されている。また、特許文献2には、ハンドオーバ動作直前にハンドオーバ動作情報と現在の動作情報の各々にセル情報が記録される技術が、特許文献3には、ハンドオーバ頻度は例えば10秒あたりのハンドオーバ回数として記憶され、このハンドオーバ頻度に基づいて各移動局のハンドオーバ先のセル候補を制御する技術がそれぞれ開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-51767号公報(段落「0090」~「0092」)

【特許文献2】特開2008-16970号公報(段落「0043」、図3)

20

【特許文献3】特開平7-193850号公報(段落「0023」~「0024」)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上述したC I O値を算出するにあたり、保守者は、各セルで実際に走行試験等を実施し、ハンドオーバ回数が最小となるようにC I O値の変更と再試験を繰り返して設定するのが普通である。しかしながら、走行試験を実施してC I O値を算出するためには人件費等のコストが発生する。

【0006】

また、走行試験による場合、実運用でのハンドオーバ統計情報に基づいて算出されたC I O値ではないため現実的ではない。更に、基地局の新規設置、廃止、建築物の新設、道路や電車開通等の要因で運用状態は時々刻々変化するため、その度にコストを要する走行試験を実施する必要がある。

30

【0007】

(発明の目的)

本発明の目的は、走行試験等を実施することなく、実運用でのハンドオーバ統計情報に基づきC I O値を設定可能な、C I O値設定管理装置、移動無線通信システム、移動局のセル滞在時間情報を用いたC I O値の設定方法、C I O値設定管理プログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0008】

本発明の第1のC I O値設定管理装置は、複数の移動局が無線接続される基地局のC I O設定管理装置であって、基地局から送信される通信履歴情報に含まれるセル滞在時間情報を参照し、セル滞在時間が規定値よりも短い短期滞在セルを検索し、短期滞在セル経由のハンドオーバ呼数を減少させるC I O値を更新可能なトラフィック情報を生成出力する制御手段、を含む。

【0009】

本発明の第2の移動無線通信システムは、複数の移動局が無線接続される1以上の基地局と、1以上の基地局に対しそれぞれ1以上接続され、互いにメッセージ通信が可能なC I O設定管理装置と、からなる移動無線通信システムであって、基地局は、呼解放が行わ

50

れる毎に移動局の通信履歴情報を蓄積し、蓄積した通信履歴情報を予め設定された送信周期毎に読み出し、接続されたC I O設定管理装置に送信する送信手段を備え、C I O設定管理装置は、基地局から送信され受信される通信履歴情報に含まれるセル滞在時間情報を参照し、規定値より短い時間でハンドオーバーしている短期滞在セルを検索し、短期滞在セル経由のハンドオーバー呼数を減少させる無線品質補正値を算出可能なトラフィック情報を生成して基地局へ送信する制御手段を備える。

【0010】

本発明の第3の移動局のセル滞在時間情報を用いたC I O値の設定方法は、複数の移動局が無線接続される1以上の基地局と、1以上の基地局に対しそれぞれ1以上接続され、互いにメッセージ通信が可能なC I O設定管理装置と、からなる無線通信システムに用いられる、移動局のセル滞在時間情報を用いたC I O値の設定方法であって、基地局が、呼解放が行われる毎に移動局の通信履歴情報を蓄積し、蓄積した通信履歴情報を予め設定された送信周期毎に読み出し、接続されたC I O設定管理装置に送信する第1のステップと、C I O設定管理装置が、基地局から送信され受信される通信履歴情報に含まれるセル滞在時間情報を参照し、規定値より短い時間でハンドオーバーしている短期滞在セルを検索し、短期滞在セル経由のハンドオーバー呼数を減少させる無線品質補正値を算出可能なトラフィック情報を生成して基地局へ送信する第2のステップと、を有する。

【0011】

本発明の第4のC I O値設定管理プログラムは、コンピュータ上で実行され、複数の移動局が無線接続される基地局のC I O設定管理装置のC I O値設定管理プログラムであって、コンピュータに、基地局から送信される通信履歴情報に含まれるセル滞在時間情報を参照し、セル滞在時間が規定値よりも短い短期滞在セルを検索する検索処理と、短期滞在セル経由のハンドオーバー呼数を減少させるC I O値を更新可能なトラフィック情報を生成出力する出力処理と、を実行させ

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、走行試験等を実施することなく、実運用でのハンドオーバー統計情報に基づきC I O値を設定可能な、C I O値設定管理装置、移動無線通信システム、移動局のセル滞在時間情報を用いたC I O値の設定方法、C I O値設定管理プログラムを提供することができる。

【0013】

その理由は、C I O設定値管理装置が、基地局から送信される通信履歴情報に含まれるセル滞在時間情報を参照し、セル滞在時間が規定値よりも短い短期滞在セルを検索し、短期滞在セル経由のハンドオーバー呼数を減少させるC I O値を更新可能なトラフィック情報を生成出力するため、走行試験等によらず実運用に基づくC I O値の設定ができるからである。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施の形態による移動無線通信システムの構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態による移動無線通信システムのC I O設定管理装置が有する情報保持部のデータ構造の一例を示す図である。

【図3】本発明の実施の形態による移動無線通信システムの基地局が有する情報保持部のデータ構造の一例を示す図である。

【図4】本発明の実施の形態による移動無線通信システムの各構成装置間の前処理段階での動作シーケンスを示す図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態による移動無線通信システムの動作を示す動作シーケンス図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態による移動無線通信システムのC I O値自動更新処理動作を示す動作シーケンス図である。

10

20

30

40

50

【図7】本発明の第2の実施の形態による移動無線通信システムの具体的な動作を説明するために示したセル配置の一例を示す図である。

【図8】本発明の第2の実施の形態によるC I O値設定管理装置のC I O値自動更新処理時、情報保持部に設定されたデータ構造の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0016】

(第1の実施の形態の構成)

図1は、本発明の第1の実施の形態による移動無線通信システムの構成を示すブロック図である。

10

【0017】

ここでは、移動無線通信システムとして、映像や音声を含むマルチメディア通信を実現するために、100Mbpsの高速通信を実現し、低レイテンシの伝送を可能にする、3GPP(3rd Generation Partnership Project)で3.9Gの無線技術とも呼ばれるLTE(Long Term Evolution)を用いた移動無線通信システム10(3GPPの勧告TS36.300)を例示して説明する。

【0018】

図1を参照すると、本発明の第1の実施の形態による移動無線通信システム10は、複数の移動局(ここでは、移動局としてUE21のみ示されている)が無線接続される1以上の基地局(以下、eNB11~14という)と、1以上のeNB11~14に対してそれぞれ1以上接続され、互いにメッセージ通信が可能なC I O値設定管理装置(以下、OMC1、2という)と、を含む。

20

【0019】

OMC1、2は、1台以上設置され、OMC1、2は、それぞれ複数のeNB11~14に対して接続されている。1台のeNB11(12~14)が複数のOMC1、2に接続されることなく、全てのOMC1、2間は、メッセージ通信が可能である。このとき、OMC1、2間のメッセージ通信に用いるプロトコルは、IP(Internet Protocol)を用いても良く、またその他のプロトコルを用いても良い。また、ネットワークトポロジは、メッシュ型でも良く、また、その他のネットワークトポロジを用いても良い。

30

【0020】

なお、eNB11~14が管理するC I O値は、セル31~36単位に自身のセルのC I O値と隣接セルのC I O値とを保持し、セル31が保持している隣接セル33のC I O値とセル32が保持している隣接セル33のC I O値は同一の値である必要はない。

【0021】

OMC1は、制御部100と、OMC情報保持部101とを含む。制御部100は、配下のeNB11、12から送信される通信履歴情報(UE History Information: UEのセル滞在時間情報)を参照し、セル滞在時間が規定値(後述する閾値)よりも短い短期滞在セルを検索して短期滞在セル経由のハンドオーバー呼数を減少させるC I O値を更新可能なトラフィック情報を生成出力する制御手段として機能する。詳細は後述する。

40

【0022】

OMC情報保持部101は、そのデータ構造の一例が図2に示されるように、保守者設定情報部111と、C I O値更新用関連情報保持部112とを含む。

【0023】

保守者設定情報保持部111は、通信事業者が設定する情報である「C I O値更新周期」、「セル滞在時間が短期と判定する時間」、「C I O値の自動設定可否」、「重み値」を保持する。ここで、「C I O値更新周期」とはC I O値を更新する周期のことである。また、「セル滞在時間が短期と判定する時間」は、通信履歴情報(UE History Information)の検索時にセル滞在時間を短期と判定するための時間閾値であり、ここでは、例え

50

ば、数十ミリ秒から1ミリ秒程度が考えられる。また、「C I O値の自動設定可否」は、C I O値の自動更新を有効にするか否かを設定するフラグである。また、「重み値」とは、ハンドオーバー呼数に占める短期滞在呼数の割合がある連続する任意の範囲毎に重み付けした値のことをいう。

【0024】

C I O値更新用関連情報保持部112は、O M C 1配下のe N B 1 1、1 2が実装するセル単位に作成されるC I O関連情報を複数保持し、具体的には、セル内部情報としての重みの平均値、自身のセルの重み値、および、隣接セルへのハンドオーバー呼数、短期滞在呼数、ハンドオーバー呼数に占める短期滞在呼数の割合、ハンドオーバー呼数に占める短期滞在呼数の割合から求まる重み値、を含む。

10

【0025】

なお、O M C 2も上述したO M C 1と同様の構成を有する。すなわち、O M C 2は、制御部103とO M C 情報保持部102とを有し、O M C 情報保持部102は、図2にそのデータ構造の一例が示されるように、保守者設定情報部111と、C I O値更新用関連情報保持部112とを有する。

【0026】

説明を図1に戻す。e N B 1 1は、制御部110と、e N B 情報保持部201とを含む。制御部110は、呼解放が行われる毎に通信履歴情報(UE History Information)を蓄積し、当該蓄積した通信履歴情報を予め設定された送信周期毎に読み出し、接続されたO M C 1に送信する機能を有する。

20

【0027】

e N B 情報保持部201は、そのデータ構造の一例が図3に示されるように、保守者設定情報保持部211と、通信履歴情報保持部212とを含む。

【0028】

保守者設定情報保持部211は、通信事業者が設定する情報である通信履歴情報(UE History Information)を保持する。ここで、通信履歴送信周期は、e N B 1 1が通信履歴情報をO M C 1へ送信する周期である。通信履歴保持部212は、e N B 1 1が呼解放時に解放したU E 2 1に関する通信履歴情報(UE History Information)を複数蓄積する。

30

【0029】

なお、e N B 1 2、e N B 1 3、e N B 1 4ともに、上述したe N B 1 1と同様の構成を有し、それぞれ、制御部120とe N B 情報保持部202、制御部130とe N B 情報保持部203、制御部140とe N B 情報保持部204を有する。また、e N B 情報保持部202、203、204は、いずれも図3にそのデータ構造の一例が示されるように、e N B 情報保持部201と同様のデータ構造を有する。

【0030】

(第1の実施の形態の動作)

次に、本発明の第1の実施の形態による移動無線通信システム10の動作について、図4、図5に示した動作シーケンス図を参照して説明する。

【0031】

図4は、本発明の第1の実施の形態による移動無線通信システム10の各構成装置間の前処理段階での動作シーケンスを示す図であり、ここでは、e N B 1 1~1 4と、O M C 1、O M C 2との間の動作の流れが示されている。

40

【0032】

図4を参照すると、通信事業者は、まずO M C 1、O M C 2のO M C 情報保持部101、102に、C I O値自動更新処理に用いる情報を設定する。具体的に、C I O値更新周期にはC I O値を更新する周期を設定する(ステップS401)。また、セル滞在時間が短期と判定する時間には、通信履歴情報検索時にセル滞在時間を短期と判定する時間閾値である例えば1秒を設定する(ステップS402)。

【0033】

50

また、C I O値の自動設定可否フラグには、C I O値の自動更新を有効にするか否かを設定する(ステップS 4 0 3)。ここでは自動更新を無効にする。その後、ハンドオーバー呼数に占める短期滞在呼数の割合を重み付ける重み値の範囲を任意に設定し(ステップS 4 0 4)、各重み値に任意の短期滞在呼数の割合の範囲を設定する(ステップS 4 0 5)。

【0034】

次に、通信事業者は、e N B 1 1 ~ 1 4のe N B情報保持部2 0 1 ~ 2 0 4に、C I O値自動更新処理に用いる情報を設定する。すなわち、通信履歴情報送信周期には、e N B 1 1 ~ 1 4がO M C 1に通信履歴情報(UE History Information)を送信する周期を設定する。ここで、設定するUE History Information送信周期は、O M C 1、O M C 2からe N B 1 1 ~ 1 4へ送信され(ステップS 4 0 6)、e N B 1 1 ~ 1 4がそれぞれ設定する(ステップS 4 0 7)。

10

【0035】

図5は、本発明の第1の実施の形態による移動無線通信システム10の動作を示す動作シーケンス図であり、ここでは、e N B 1 1 ~ 1 4が、通信履歴情報を蓄積し、O M C 1、2でハンドオーバトラフィック情報を表示するまでの動作の流れが示されている。

【0036】

図5を参照すると、e N B 1 1 ~ 1 4は、それぞれ呼解放が行われる度にU E 2 1の通信履歴情報(UE History Information)を蓄積する(ステップS 5 0 1)。ここで蓄積される通信履歴情報は、保守者が設定した通信履歴情報送信周期に達したことを契機に、O M C 1、2へ送信される(ステップS 5 0 2)。

20

【0037】

O M C 1、2は、受信した通信履歴情報から隣接セルへのハンドオーバー呼数をカウントする(ステップS 5 0 3)。また、O M C 1、2は、通信履歴情報に設定されたセル滞在時間情報を参照し、保守者が設定したセル滞在時間が短期と判定する時間より短い時間でハンドオーバーしていた場合、隣接セルへの短期滞在呼数をカウントする(ステップS 5 0 4)。

【0038】

上述した処理では、通信履歴情報に他のO M C 1 (2)が管理するセルの履歴情報が含まれていた場合、他のO M C 2 (1)にC I O値更新要求を送信する(ステップS 5 0 5)。

他のO M C 1 (2)からC I O値更新要求を受信した場合、O M C 2 (1)は、自O M C 1 (2)が受信した通信履歴情報から算出したハンドオーバー呼数、短期滞在呼数に加算する(ステップS 5 0 6)。

30

【0039】

その後、保守者によるハンドオーバトラフィック情報表示コマンドの入力を契機に、O M C 1、2は、先にカウントしたハンドオーバー呼数と、短期滞在呼数とをハンドオーバトラフィック情報として、O M C 1、2が有する表示モニタ(不図示)に表示することにより保守者に通知する(ステップS 5 0 7)。このとき、保守者に通知するハンドオーバトラフィック情報は、短期滞在呼数とハンドオーバー呼数だけでも良いし、ハンドオーバー呼数に占める短期滞在呼数の割合を求めて通知してもよい。

40

【0040】

(第1の実施の形態による効果)

本発明の第1の実施の形態による無線通信システム10では、C I O値設定管理装置(O M C 1、2)が、通信履歴情報(UE History Information)を利用して短期滞在セル呼数を算出することで、短期滞在セルを経由するハンドオーバーを減少させるためのC I O値の算出を行う情報をハンドオーバトラフィック情報として保守者へ通知することにより、保守者は通知されたハンドオーバトラフィック情報に基づき走行試験によらない実運用に基づいたC I O値の算出が可能になる。

【0041】

(第2の実施の形態)

50

次に本発明の第2の実施の形態について説明する。

【0042】

上述した本発明の第1の実施の形態による移動無線通信システム10では、短期滞在セルを経由するハンドオーバを減少させるためのCIO値の算出を行う情報をハンドオーバトラフィック情報として保守者へ通知し、保守者がeNB11~14に設定するものであるが、以下に説明する第2の実施の形態は、CIO設定管理装置(OMC1、2)が、短期滞在セルを経由するハンドオーバを減少させるCIO値を算出しeNB11~14に自動設定することで保守者の介入を不要とするものである。以下にその詳細を説明する。

【0043】

(第2の実施の形態の構成)

以下に説明する本発明の第2の実施の形態においても上述した第1の実施の形態同様、図1~図3に示す構成を使用することとし、また、図4に示した前処理を行うこととする。但し、ここでは、OMC1、2の制御部100、103に、CIO値自動更新処理が付加されるため、以下に、このCIO値自動更新処理に着目して、図6~図8を参照しながら説明する。

【0044】

ここでは、制御部100、103は、通信履歴情報(UE History Information: UEのセル滞在時間情報)を参照することにより計数される隣接セルへのハンドオーバ呼数に占める短期滞在呼数の割合を算出し、予めハンドオーバ呼数に占める短期滞在呼数の割合がある連続する任意の範囲毎に重み付けした重み値を用いて算出した短期滞在呼数の割合の重み付けを行い、更新前のCIO値に加算する補正値を算出する制御手段として機能する。

【0045】

また、制御部100、103は、上述した重み値と、全ての隣接セルの重み値の和を全ての隣接セルの数で除算した平均値とにより更新前のCIO値に加算する補正値を算出し、eNB11、12から各セルの更新前のCIO値を読み出し、補正値から更新されるCIO値を算出してeNB11、12に送信する制御手段としても機能する。詳細は後述する。

【0046】

(第2の実施の形態の動作)

図6は、本発明の第2の実施の形態による移動無線通信システム10のCIO値自動更新処理動作を示す動作シーケンス図であり、OMC1、2が、通信履歴情報からハンドオーバ呼数、短期滞在呼数を検索後に実施されるCIO値自動更新処理の処理手順が示されている。以下、OMC1の制御部100の処理動作について説明するが、OMC2の制御部103でも同様の処理動作を行う。

【0047】

図6を参照すると、保守者が、予めCIO値の自動設定可否を可にしていた場合、OMC1の制御部100は、まず、隣接セルへのハンドオーバ呼数に占める短期滞在呼数の割合を算出する(ステップS601)。次に、通信事業者が設定した重み値を用いて、ステップステップS601で算出した隣接セルへの短期滞在呼数の割合を重み付ける(ステップS602)。

【0048】

その後、制御部100は、隣接セルへの重み値の平均値を算出し、以下に示す演算式(1)を用いてCIO値の補正値を算出する(ステップS603)。

$$\text{補正値} = (\text{重み値の平均値} - \text{重み値}) \times \text{CIO値の最小変更単位} \quad \dots \quad (1)$$

【0049】

ここで、補正値は、更新前のCIO値に加算する値を示す。更新するCIO値は、更新前のCIO値に補正値を加算して求める。また、重み値の平均値は、全隣接セルの重み値の和を全隣接セル数で除算した値であり、CIO値の自動設定において、大きなCIO値の変動の発生を抑制するために用いる。なお、OMC1、2の制御部100、103は、

10

20

30

40

50

更新対象のC I O値を保持するセル（隣接セルへの移動元セル）の重み値は常に0としてC I O値の補正値を算出する。

【0050】

次に、制御部100は、演算式(1)で求めた補正値をeNB11~14からそれぞれ読み出し(ステップS604)、更新前のC I O値に加算して更新するC I O値を算出し(ステップS605)、補正後のC I O値をeNB11~14に送信する(ステップS606)。これにより、eNB11~14の制御部110~140は、短期滞在セルを經由するハンドオーバーが減少するようにC I O値を更新することが可能となる(ステップS607)。なお、上述したC I O値自動更新処理は複数回実行することで、より短期滞在呼数が少ないC I O値に補正される。

10

【0051】

図7、図8は、本発明の第2の実施の形態による移動無線通信システムの具体的な動作を説明するため示した図であり、図6のフローチャートのステップS601~S603の処理内容を補足する意味で示したものである。図7には、セル配置の一例が、図8には、C I O値自動更新処理時、OMC情報保持部101に設定される具体的なデータ構造の一例がそれぞれ示されている。

【0052】

以下、図6のフローチャートにおいて、隣接セルへの短期滞在呼数の割合を重み付けし(ステップS601、S602)、C I O値の補正値を算出する処理(ステップS603)の具体的な処理内容について、図7、図8を参照しながら説明する。

20

【0053】

図7を参照すると、特定のセル37には、自身のセル37と、隣接セル38~43のC I O値が割り当てられてものとする(図8)、OMC1が、UE通信履歴情報を検索した結果、自身のセル37から隣接セル38~43への短期滞在呼数の割合は、隣接セル38が35%、隣接セル39が40%、隣接セル40が35%、隣接セル41が15%、隣接セル42が20%、隣接セル43が5%にそれぞれ算出されたとする(図6のステップS601)。

【0054】

図8に示されるように、OME1のOME情報保持部101の保守者設定情報保持部111に保持されるC I O値の補正値を算出するための重み値は、図6のステップS602において、それぞれ以下のように算出される。

30

【0055】

すなわち、短期滞在呼数の割合が0~14%の場合には重み値0、15~29%の場合には重み値1、30~44%の場合には重み値2、45~59%の場合には重み値3、60~74%の場合には重み値4、75~89%の場合には重み値5、90~100%の場合には重み値6と保守者が設定した場合、短期滞在呼数の割合が35%である隣接セル38の重み値は2、短期滞在呼数の割合が40%である隣接セル39の重み値は2、短期滞在呼数の割合が35%である隣接セル40の重み値は2、短期滞在呼数の割合が15%である隣接セル41の重み値は1、短期滞在呼数の割合が20%である隣接セル42の重み値は1、短期滞在呼数の割合が5%である隣接セル43の重み値は0となる。また、自身のセル37の重み値は常に0である。

40

【0056】

次に、制御部100は、図6のステップS603において、C I O値の補正値を上述した演算式(1)により算出する。このとき、C I O値の最小変更単位は1であるとする。

【0057】

具体的に、重みの平均値は(2(隣接セル38の重み値)+2(隣接セル39の重み値)+2(隣接セル40の重み値)+(隣接セル41の重み値)+1(隣接セル42の重み値)+0(隣接セル43の重み値))/6(隣接セル数)である。したがって、重み値1とした隣接セル41、42のC I O値の補正値は0である。また、重み値を2とした隣接セル38~40のC I O値の補正値は-1になる。また、重み値を0とした隣接セル

50

43のCIO値の補正値は1になる。また、自身のセル37の重み値は0であるため、自身のセル37のCIO値の補正値は1になる。

【0058】

上述した処理により算出されたCIO値の補正値は、図6のステップS604で読み出された更新前のCIO値に加算され、更新CIO値が算出される(ステップS605)。

【0059】

(第2の実施の形態による効果)

上述した第2の実施の形態による移動無線通信システム10では、CIO設定管理装置(OMC1、2)が、通信履歴情報(UE History Information: UEのセル滞在時間情報)を参照して隣接セルへのハンドオーバー呼数に占める短期滞在呼数の割合を算出し、予めハンドオーバー呼数に占める短期滞在呼数の割合をある連続する任意の範囲毎に重み付けした重み値を用いて算出した短期滞在呼数の割合の重み付けを行い、更新前のCIO値に加算する補正値を算出してeNB11、12に送信するため、実際の運用状態を基に算出されるCIO値をeNB11~14に設定できるため、例えば、eNB11~14の新規設定、廃止、建築物の建設、道路・電車開通等の要因とうにより運用状態が変化した場合に、保守者の介在なく自動でCIO値の更新が可能になる。このため、通信事業者サイドの負担が軽減される。

【0060】

なお、上述した本発明の第1、第2の実施の形態によれば、移動無線通信システムとして、LTEを用いた移動無線通信システム10のみ例示したが、LTEに制限されるものではなく、eNB11~14で蓄積される通信履歴情報を収集可能であって、CIO値の更新を必要とする他の通信プロトコルを用いた移動無線通信システムの全てに適用が可能である。

【0061】

以上説明のように、本発明のCIO値設定管理装置(OMC1、2)は、基地局(eNB11~14)から送信される通信履歴情報に含まれるセル滞在時間情報を参照し、セル滞在時間が規定値よりも短い短期滞在セルを検索し、短期滞在セル経由のハンドオーバー呼数を減少させるCIO値を更新可能なトラフィック情報を生成出力することにより、走行試験によらず実運用でのハンドオーバー統計情報に基づくCIO値の設定が可能になるためコスト削減がはかれる。また、自動算出したCIO値を基地局に設定することで通信事業者側の負担軽減にも寄与する。

【0062】

なお、図1の制御部100が有する機能は、全てをソフトウェアによって実現しても、あるいはその少なくとも一部をハードウェアで実現してもよい。例えば、制御部100が、基地局から送信される通信履歴情報に含まれるセル滞在時間情報を参照し、セル滞在時間が規定値よりも短い短期滞在セルを検索し、前記短期滞在セル経由のハンドオーバー呼数を減少させるCIO値を更新可能なトラフィック情報を生成出力するデータ処理は、1または複数のプログラムによりコンピュータ上で実現してもよく、また、その少なくとも一部をハードウェアで実現してもよい。

【0063】

また、本発明の移動局のセル滞在時間情報を用いたCIO値の設定方法は、例えば、図1に示されるように、複数の移動局(UE21)が無線接続される1以上の基地局(eNB11~14)と、前記1以上の基地局に対しそれぞれ1以上接続され、互いにメッセージ通信が可能なCIO設定管理装置(OMC12)と、からなる無線通信システム10に用いられる、移動局のセル滞在時間情報を用いたCIO値の設定方法であって、例えば、図5に示されるように、前記基地局が、呼解放が行われる毎に前記移動局の通信履歴情報を蓄積し、前記蓄積した通信履歴情報を予め設定された送信周期毎に読み出し、接続された前記CIO設定管理装置に送信する第1のステップ(S501、S502)と、前記CIO設定管理装置が、前記基地局から送信され受信される前記通信履歴情報に含まれるセル滞在時間情報を参照し、規定値より短い時間でハンドオーバーしている短期滞在セルを検

10

20

30

40

50

索し、前記短期滞在セル経由のハンドオーバー呼数を減少させる無線品質補正値を算出可能なトラフィック情報を生成して前記基地局へ送信する第2のステップ(S503~S507)と、を有するものである。

【0064】

本発明の移動局のセル滞在時間情報を用いたCIO値の設定方法によれば、走行試験等を実施することなく実運用でのハンドオーバー統計情報に基づきCIO値の設定が可能になるため、システム保守コストの低減がはかれる。また、また、自動算出したCIO値を基地局に設定することで輻輳の介在を要することなくCIO値の更新が可能になるため通信事業者側の負担軽減にも寄与することができる。

【0065】

以上好ましい実施の形態と実施例をあげて本発明を説明したが、本発明は必ずしも、上述実施の形態及び実施例に限定されるものでなく、その技術的思想の範囲内において様々に変形して実施することができる。

【符号の説明】

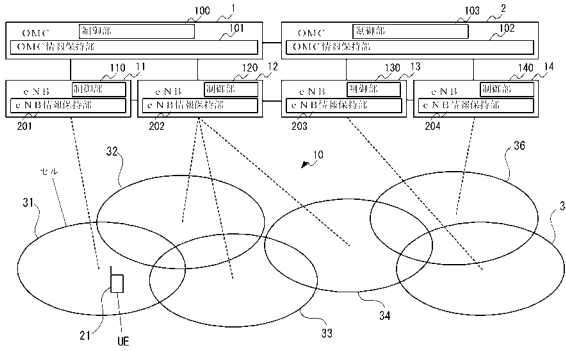
【0066】

- 1、2：CIO値設定管理装置(OMC)
- 10：移動無線通信システム
- 11~14：基地局(eNB)
- 21：移動局(UE)
- 31~43：セル
- 100、103：制御部
- 101、102：OMC情報保持部
- 111：保守者設定情報保持部
- 112：CIO値更新用関連情報保持部
- 201~204：eNB情報保持部
- 211：保守者設定情報保持部
- 212：通信履歴情報保持部

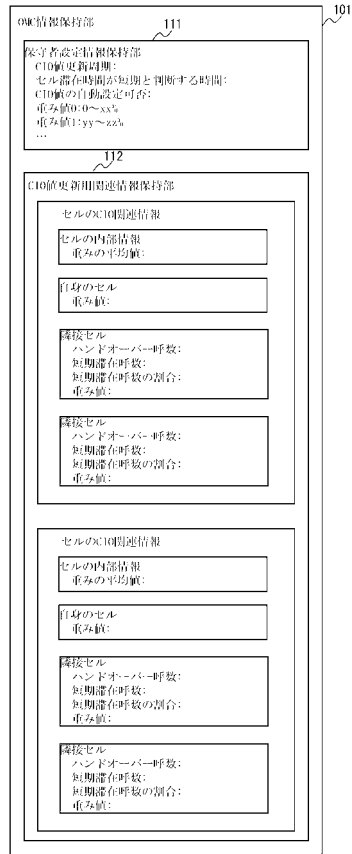
10

20

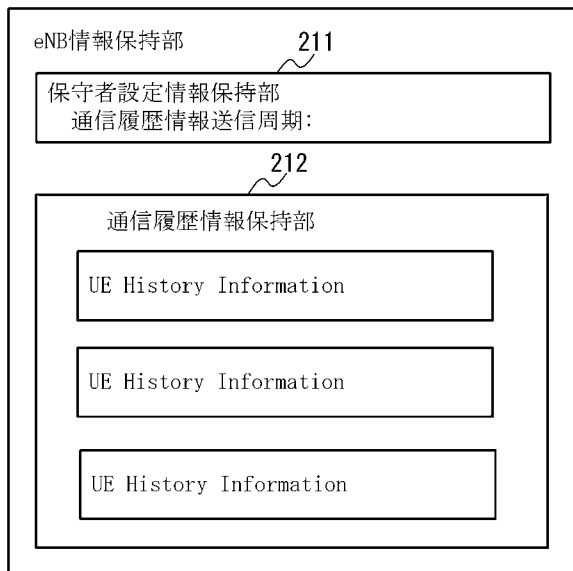
【図1】



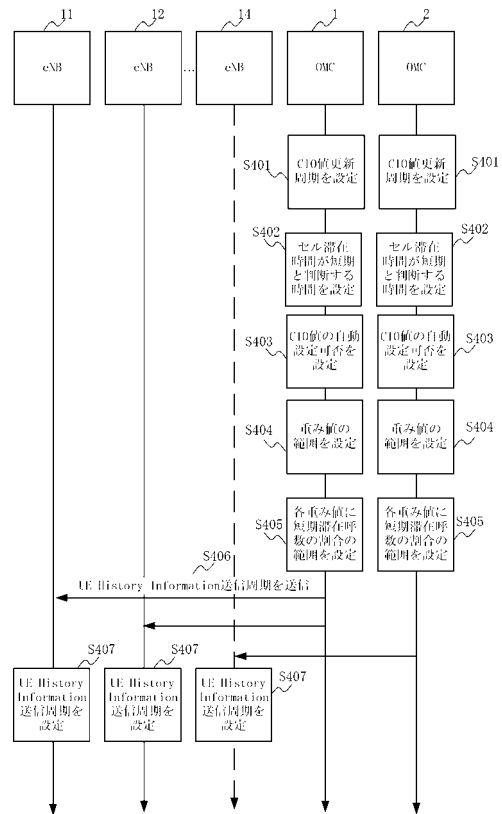
【図2】



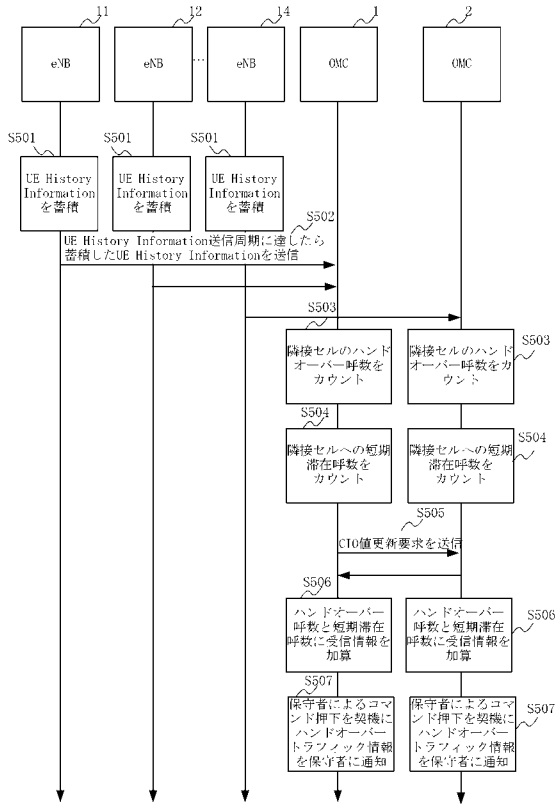
【図3】



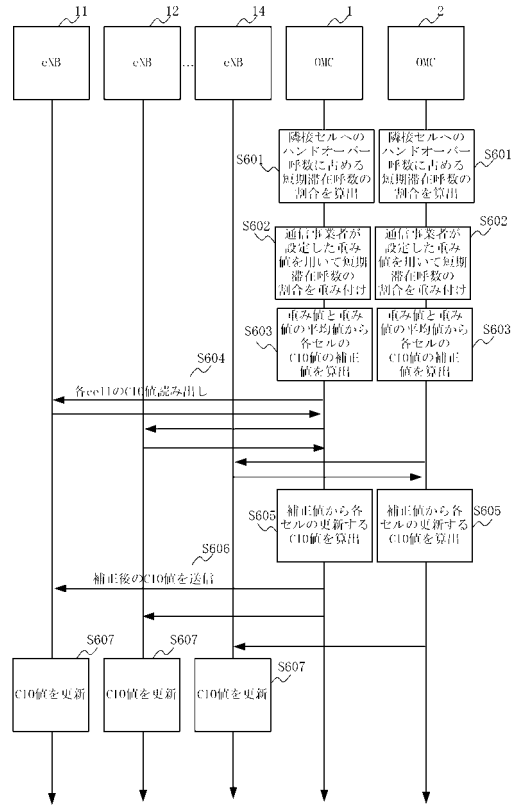
【図4】



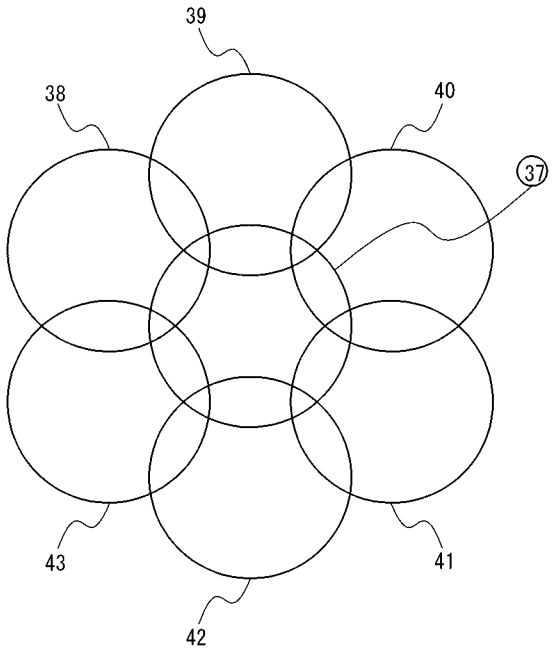
【図5】



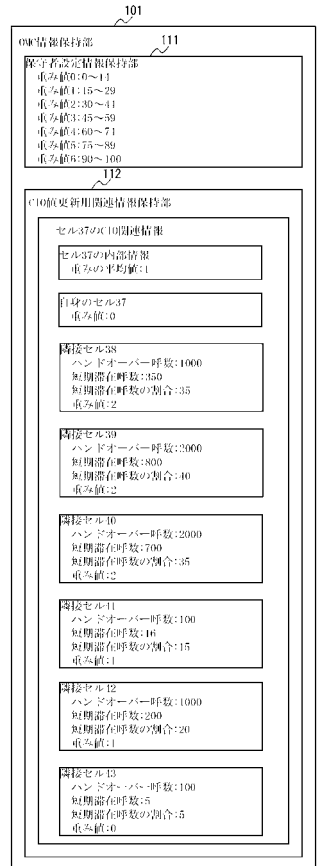
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-051767(JP,A)
特開平08-116568(JP,A)
特開2006-270207(JP,A)
特表平11-509069(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04W 4/00-99/00